



2^η Επιστημονική Διημερίδα για τον Κηφισό Κηφισός: Πνεύμονας Ζωής

Φορέας Διαχείρισης και Ανάπλασης Κηφισού – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Αθήνα, 17–18 Δεκεμβρίου 2009

Ο Κηφισός ως ποταμός

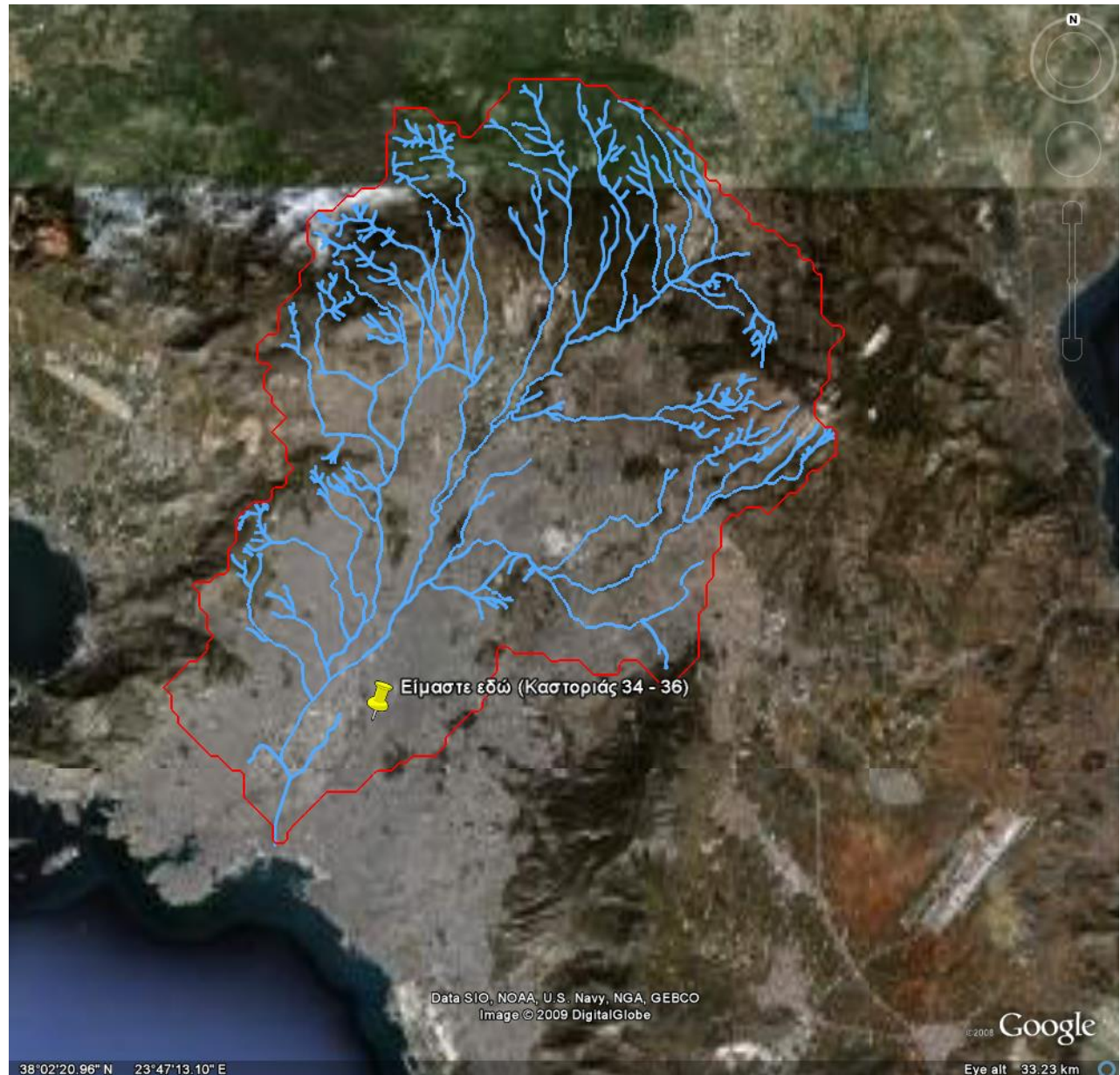


Δημήτρης Κουτσογιάννης
Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
(<http://www.itia.ntua.gr/dk/> – dk@itia.ntua.gr)

Παρουσίαση διαθέσιμη στο Διαδίκτυο: <http://www.itia.ntua.gr/en/docinfo/941/>

Η λεκάνη απορροής του Κηφισού ποταμού

- Έκταση λεκάνης
380 km²
- Ποσοστό
αστικοποιημένης
περιοχής στη
λεκάνη ~60%
- Μήκος κύριας
διαδρομής 22
km (14 σε
αστική περιοχή)
- Για σύγκριση:
έκταση Αθήνας
~330 km²



Ο Κηφισός ως υπόνομος

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΝΑΦΟΡΩΝ

Ανακοίνωση προς τα μέλη

Θέμα : Αναφορά αριθ. 237/96, του κ. Αποστόλου ΑΛΩΝΙΑΤΗ, ελληνικής ιθαγένειας, και 4 ακόμη υπογραφόντων, σχετικά με την αποκατάσταση του ποταμού Κηφισού (Αττική)

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: - Την αναφορά διαβίβασε ο κ. Αλέξανδρος ΑΛΑΒΑΝΟΣ, ΒΕΚ.
- Να εξεταστεί δημοσίως.

II. Κρίθηκε παραδεκτή κατά τη συνεδρίαση της 31ης Ιουλίου 1996· η Επιτροπή κλήθηκε να παράσχει πληροφορίες σύμφωνα με το άρθρο 157, παράγραφος 3, του Κανονισμού.

III. Απάντηση της Επιτροπής, που ελήφθη στις 16 Απριλίου 1997:

Η αναφορά αριθ. 237/96 αφορά την απόρριψη αστικών και βιομηχανικών λυμάτων στον ποταμό Κηφισό και σχέδια για κατασκευαστικά έργα πάνω από τον ποταμό. Η οδηγία του Συμβουλίου

CM\536000EL.doc

PE 222.783/αναθ./XI

EL

EL

- 13 και 14 Δεκεμβρίου 2000: «Οι ελληνικές αρχές ενημέρωσαν την Επιτροπή ότι θεωρούν τον ποταμό Κηφισό ως **υπόνομο**»
- 21 Μαΐου 2001: «Οι ελληνικές αρχές ... επιβεβαιώνουν [εγγράφως] αφενός ότι ο Κηφισός **δεν είναι ποταμός**, καθώς στερείται φυσικών υδάτων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, και αφετέρου ότι αποτελεί μέρος των υπονόμων που κατευθύνουν τα λύματα στην Ψυττάλεια»

http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/cm/536/536000/536000el.pdf

Ο Κηφισός ως αυτοκινητόδρομος



Ο Κηφισός ως χωματερή



Κηφισός,
Χαμόμυλος, Αχαρνές



Ρέμα Σουνά, Αχαρνές

Ο Κηφισός ως αμαξοστάσιο (ΗΛΠΑΠ)



Κηφισός, Νέα Φιλαδέλφεια



Ο Κηφισός ως εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων

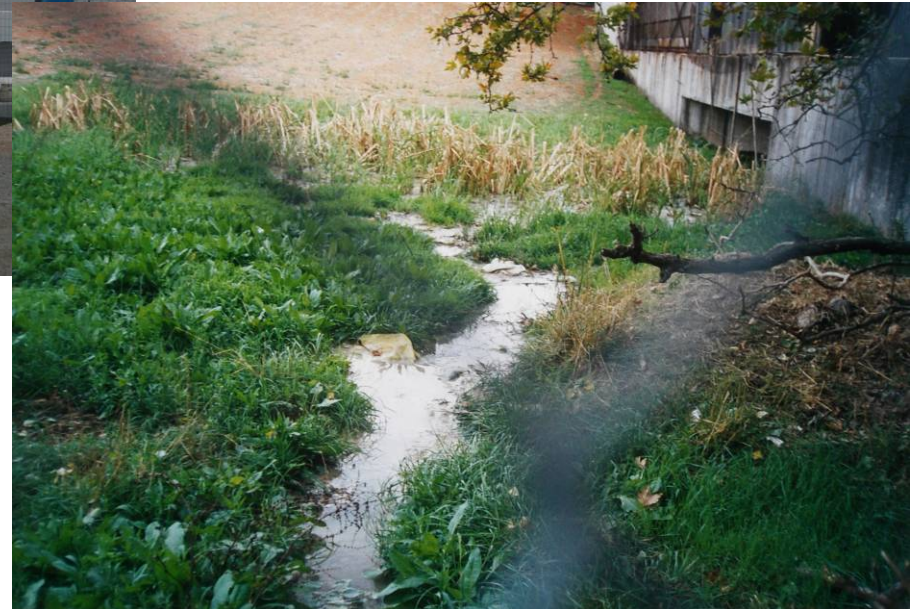


Ρέμα Πύρνας, Μεταμόρφωση

Ο Κηφισός ως δημόσια κτηριακή υποδομή



Κτήριο ΕΛΤΑ, Βασιλικό Ρέμα, Κρυονέρι



Ο Κηφισός ως ιδιωτική υποδομή



Τυπογραφικό
συγκρότημα,
Βασιλικό Ρέμα,
Κρυονέρι

Ο Κηφισός ως δημοτική υποδομή



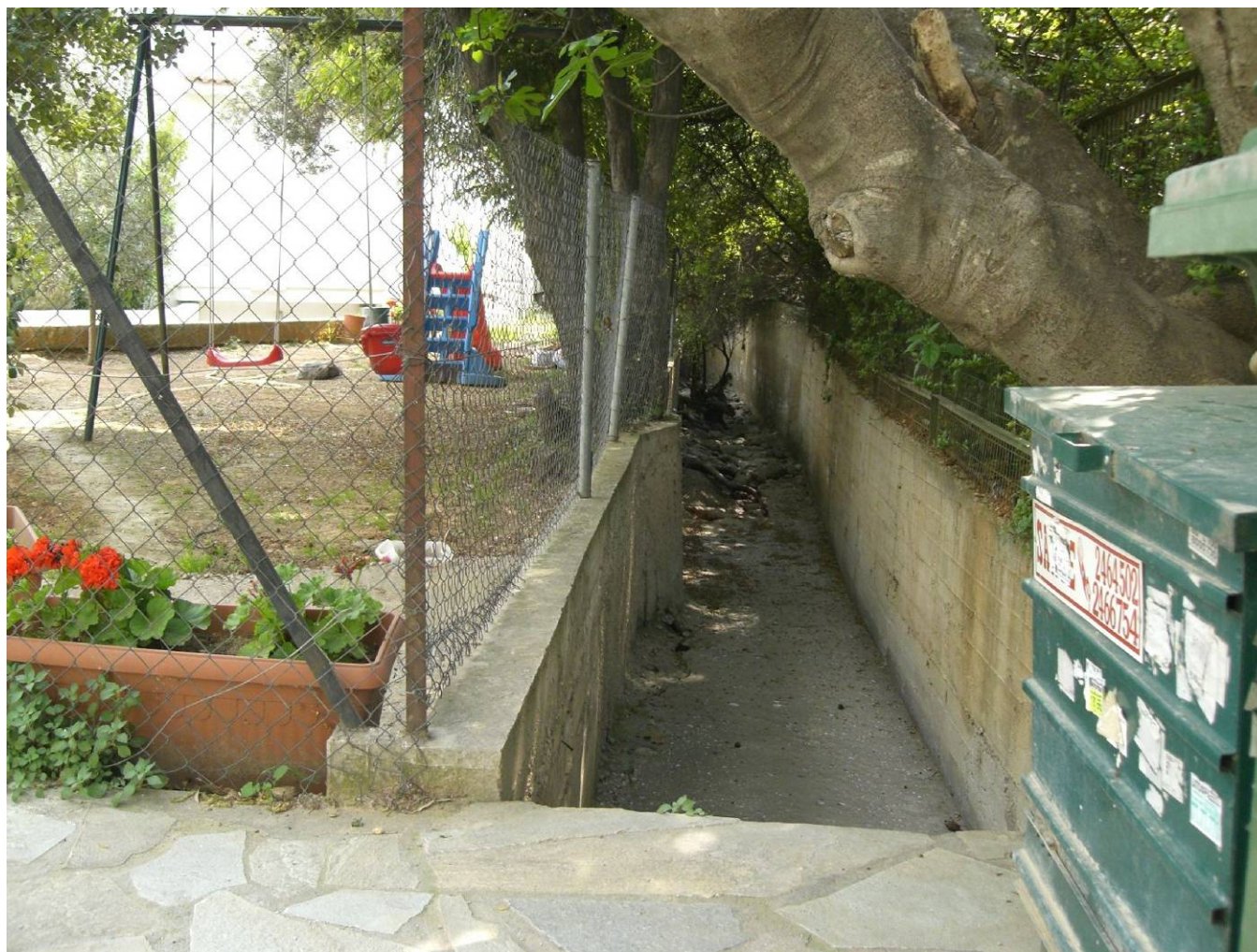
Ρέμα Κρυονερίου,
δρόμοι και πεζόδρομοι
στην κοίτη



Ο Κηφισός ως βιομηχανική περιοχή



Ο Κηφισός ως «παιδική χαρά»



Κηφισιά, Ρέμα Φραγκοπούλου (παραχείμαρρος Πύρνας)

Ο Κηφισός ως ακτινογραφία

Καθημερινή,
11 Μαρτίου 2007

Ακτινογραφία της κοινωνίας είναι ο Κηφισός

Του **ΔΗΜΗΤΡΗ ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ***



Ο Κηφισός, χαρακτηριστικό παράδειγμα κακοποίησης του φυσικού μας περιβάλλοντος, είναι μια ακτινογραφία της κοινωνίας μας. Τη στιγμή που διεθνώς (ιδιαίτερα στην Ευρώπη) κυριαρχεί η αντίληψη της προστασίας του νερού και της επαναφοράς των κακοποιημένων ποταμών στη φυσική τους κατάσταση, στην Αθήνα μετατρέπουμε τον Κηφισό σε οδικό άξονα και σε οχετό. Η κοινωνία μας, με ελάχιστες εξαιρέσεις, δεν διαμαρτυρήθηκε. Οι κυβερνήσεις μας και οι τεχνικοί τους σύμβουλοι ήταν ευτυχείς για τη συνδυαστική λύση «δύο σε ένα» που τους γλίτωσε από απαλλοτριώσεις για την κατασκευή του οδικού έργου, υλοποιώντας έναν υδραυλικό σχεδιασμό περασμένων δεκαετιών, ανεπαρκή για τα σημερινά δεδομένα, και αδιαφορώντας για τα προβλήματα από την κάλυψη του ποταμού καθώς και από την εκβάθυνση της κοίτης (στάσιμα νερό, δυσωδία). Στο ανάντη τμήμα του Κηφισού, εκεί που η κεντρική κυβέρνηση δεν έδειξε καταστροφικό ενδιαφέρον, το έργο ανέλαβαν δήμοι (με έργα οδοποιίας και επεκτάσεις πολεοδομικών σχεδίων), δημόσιοι οργανισμοί (με κτίρια και αμαξοστάσια), καθώς και ιδιώτες (με βιομηχανικές δραστηριότητες, αυθαίρετη



Ο Κηφισός ως ποταμός

Γιατί έχει σημασία η υδρολογική/υδραυλική λειτουργία του Κηφισού ως ποταμού;

Απώλειες σε ανθρώπινες ζωές από πλημμύρες στην Αθήνα 100ετία 1896-1995

Ημερομηνία	Θύματα	Ημερομηνία	Θύματα
14/11/1896	61	29/10/1938	1
23/11/1925	8	5-6/11/1961	40
26/10/1930	2	2/11/1977	38
17/10/1933	1	27/10/1980	1
2/12/1933	2	5/10/1989	7
22/11/1934	6	15/1/1991	1
5/11/1936	2	21-22/10/1994	9
Σύνολο 100ετίας			179

Αντίστοιχος αριθμός θανάτων από σεισμούς στην Αττική: 18

Πηγή: Μ. Νικολαΐδου & Ε. Χατζηχρίστου, Καταγραφή και αποτίμηση καταστροφών από πλημμύρες στην Ελλάδα και την Κύπρο, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, 1995

Πλημμύρα 1934 (βιωματική μεταφορά του Μάρκου Βαμβακάρη)

Με τη φετινή πλημμύρα
όρη και βουνά επήρα
είδα μάνα να φωνάζει
και βαριά ν' αναστενάζει
(μάνα)

“Το μωρό το μικρό το παιδί μου
σώσε μού το και παρ' τη ζωή μου”

Έπεσα για να το σώσω
κόντεψα να μη γλυτώσω
με παρέσυρε το ρέμα
μάνα μου δεν είναι ψέμα

Μες στο ρέμα κολυμπούσα
να το σώσω δεν μπορούσα

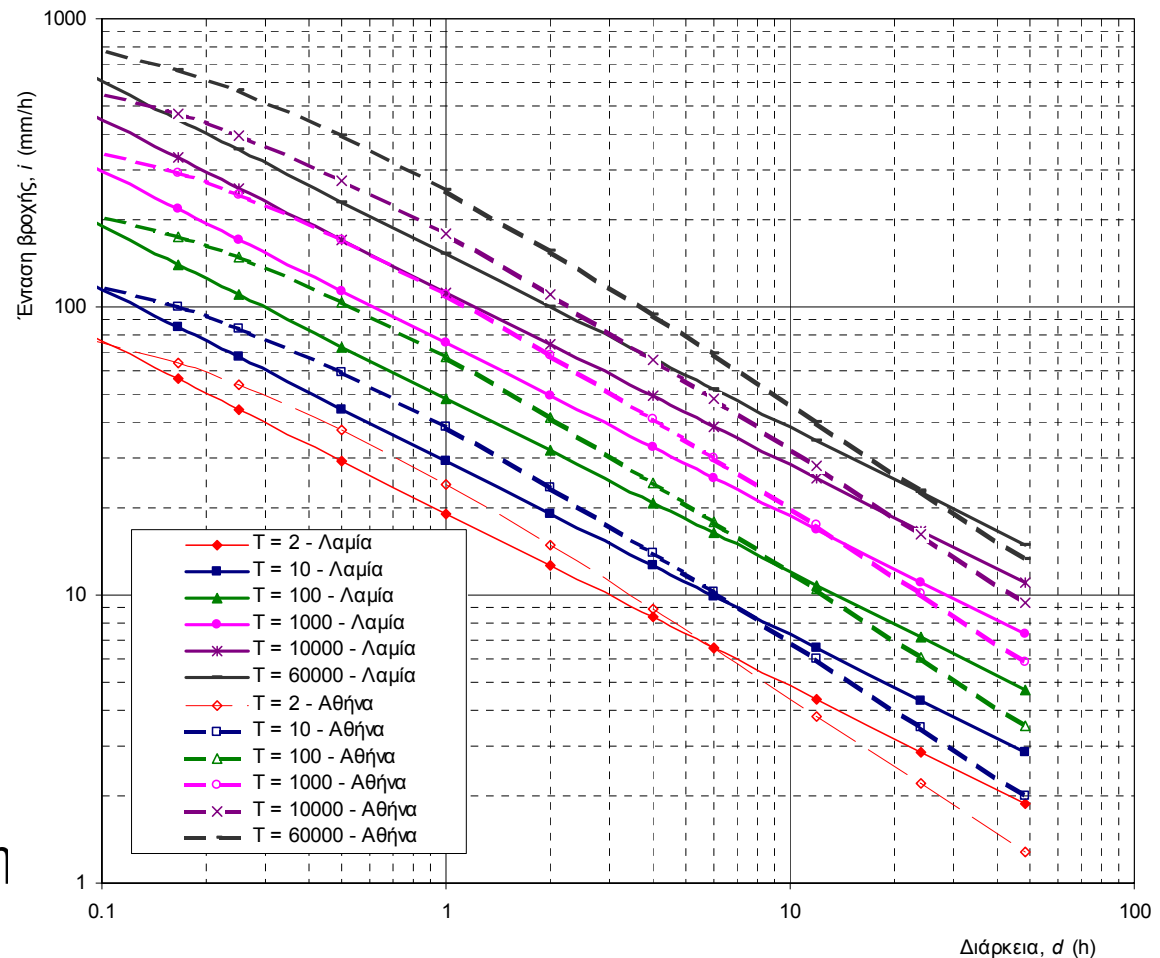
Μόλις βγήκα στη στεριά
δυο παιδιά και μια γριά
σ' ένα δέντρο ανεβασμένοι
εγλυτώσαν οι καημένοι.

Περιστέρι και Μοσχάτο
τα' καν όλα άνω κάτω
Καμίνια και Αγιά Σωτήρα
τα πνιξ' όλα η πλημμύρα.

“**Πλημμύρα**”, Ζειμπέκικο,
Μ. Βαμβακάρης,
εκτέλεση Μάρκος και Μαρίτσα
Πανδρά,
δίσκος 78 στροφών
Columbia, Δεκέμβριος 1934

Γιατί ο Κηφισός είναι απειλητικός ποταμός;

- Η μέση ετήσια βροχόπτωση στη Λαμία (Σπερχειός = ορμητικός) είναι ~600 mm, κατά 50% μεγαλύτερη από τα ~400 mm της Αθήνας (Κηφισός)
- Όμως τα επιμέρους επεισόδια βροχής είναι πολύ πιο ισχυρά στην Αθήνα
- Π.χ. στη χρονική κλίμακα της ώρας, βροχές που συμβαίνουν στην Αθήνα μια φορά τη 10ετία, στη Λαμία συμβαίνουν περίπου μια φορά την 50ετία



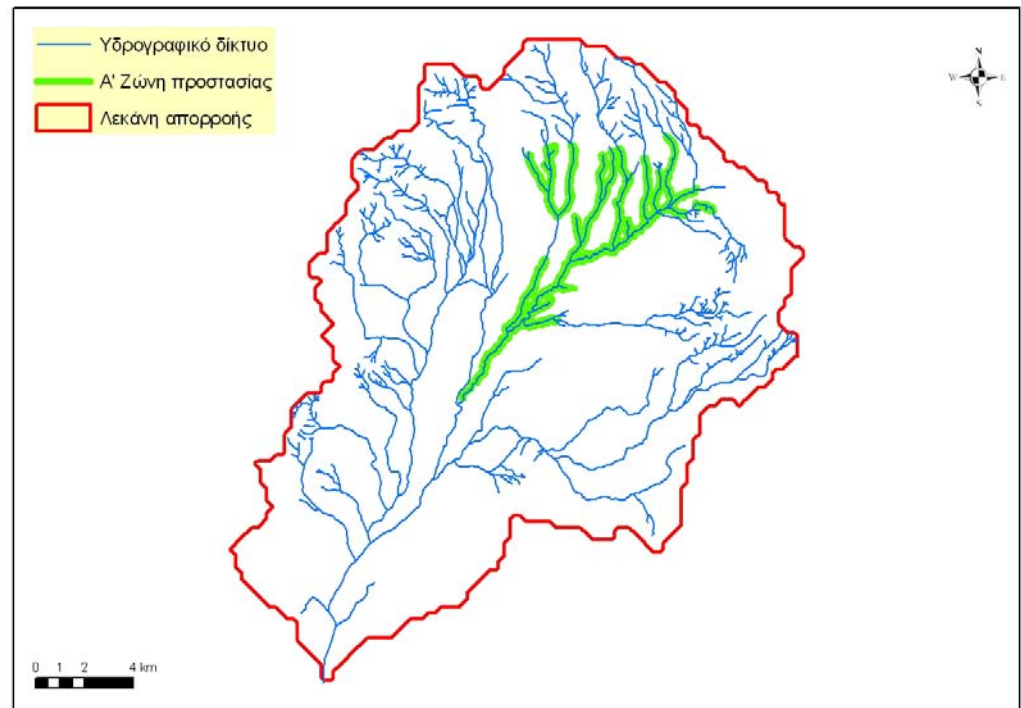
Πηγή: Κουτσογιάννης, Δ., Ν. Μαμάσης, και Α. Ευστρατιάδης, Υδρολογική μελέτη λεκάνης Σπερχειού, *Υδρολογική-Υδραυλική Μελέτη για την Αντιπλημμυρική Προστασία της Νέας Διπλής Σιδηροδρομικής Γραμμής κατά τη Διέλευσή της από την Περιοχή του Ποταμού Σπερχειού*, Εργοδότης: ΕΡΓΑ ΟΣΕ, Ανάδοχος: Δ. Σωτηρόπουλος, Συνεργαζόμενοι: Δ. Κουτσογιάννης, 197 σελίδες, Αθήνα, Ιανουάριος 2003.

Παρέχουν επαρκή αντιπλημμυρική ασφάλεια τα έργα διευθέτησης του Κηφισού;

- Το διευθετημένο τμήμα έχει παροχεταιυτικότητα από 400 m³/s (ανάντη του Ποδονίφτη) μέχρι 1400 m³/s (εκβολές)
- Οι παροχές αυτές έχουν προσδιοριστεί τη δεκαετία του 1970 με τις τότε συνθήκες και γνώσεις, και για περίοδο επαναφοράς 50 ετών
- Σήμερα, με τις ήδη διαμορφωμένες συνθήκες αστικοποίησης, με τα νεότερα υδρομετεωρολογικά δεδομένα, και τις πιο πρόσφατες επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις, εκτιμάται ότι το παρεχόμενο επίπεδο ασφάλειας είναι αρκετά μικρότερο των 50 ετών (π.χ. 20 ετών)
- Σε πολλά συμβάλλοντα ρέματα το επίπεδο ασφάλειας είναι ακόμη μικρότερο (π.χ. 10 ετών)
- Δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε με ακρίβεια το επίπεδο ασφάλειας: Χρειαζόμαστε μετρήσεις και μοντέλα
- Γενικώς το επίπεδο ασφάλειας 10-50 ετών δεν είναι ικανοποιητικό — αλλά δύσκολα μπορεί να βελτιωθεί στα ήδη διευθετημένα τμήματα

Τι συμβαίνει με το μη διευθετημένο τμήμα του Κηφισού;

- Χωροταξικά έχουν μελετηθεί και θεσμοθετηθεί (με ΠΔ) οι ζώνες προστασίας Α και Β (1994)
- Το δύσκολο κομμάτι των θεσμικών ρυθμίσεων (απομάκρυνση βιομηχανιών) δεν έχει υλοποιηθεί
- Δεν έχει γίνει υδρολογική και υδραυλική μελέτη του μη διευθετημένου τμήματος
- Ως αποτέλεσμα, δεν έχει οριοθετηθεί η κοίτη και οι ζώνες προστασίας από πλημμύρες



Ανοιχτά ή κλειστά ρέματα;



Ανοιχτό ρέμα:
Ποδονίφτης στη Φιλοθέη
(ρέμα Φιλοθέης)

Κλειστό ρέμα:
Ποδονίφτης στη Νέα Ιωνία
(καθώς και ανάντη της Λ.
Κηφισίας)



Ωφελεί από υδραυλική άποψη η κάλυψη των ρεμάτων;

Παράδειγμα/
επίδειξη με
απλουστευμένους
υπολογισμούς
(Manning,
ομοιόμορφη ροή)

Στοιχεία από τη
διατομή του
Κηφισού στο
ύψος της
Λ. Καβάλας

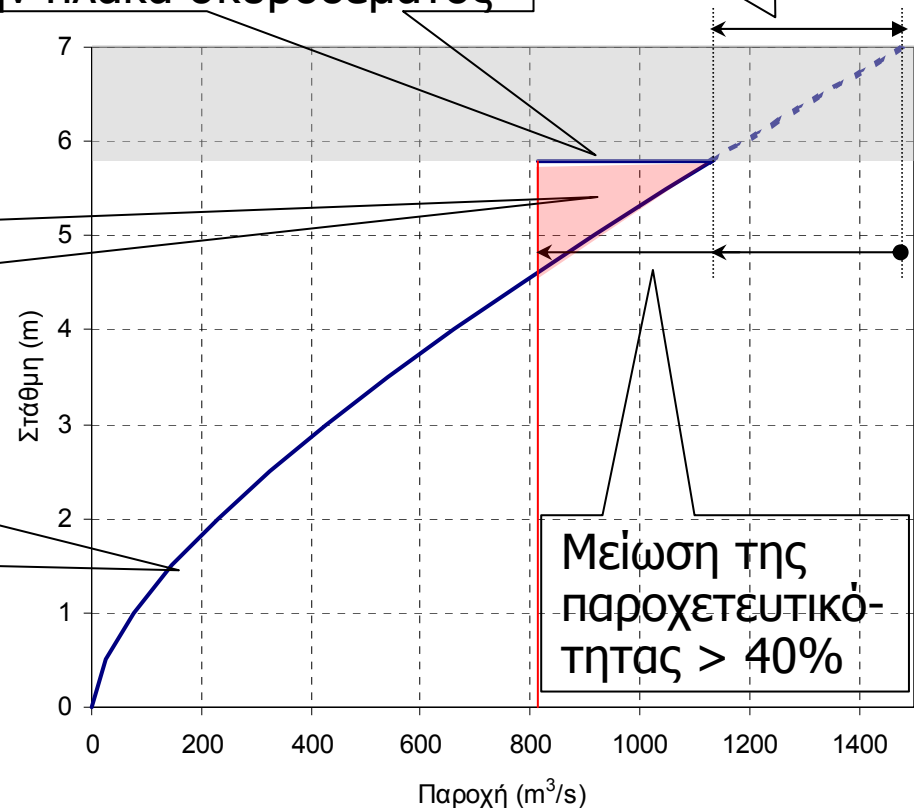
Συμπέρασμα:
Σημαντική μείωση
του επιπέδου
ασφάλειας

Μείωση παροχетеυτικότητας λόγω της κατάληψης δυνητικού χώρου ροής από έργα σκυροδέματος

Μείωση παροχетеυτικότητας λόγω τριβών στην πλάκα σκυροδέματος

Ζώνη ασταθειών/
αβεβαιότητας

Ροή με
ελεύθερη
επιφάνεια



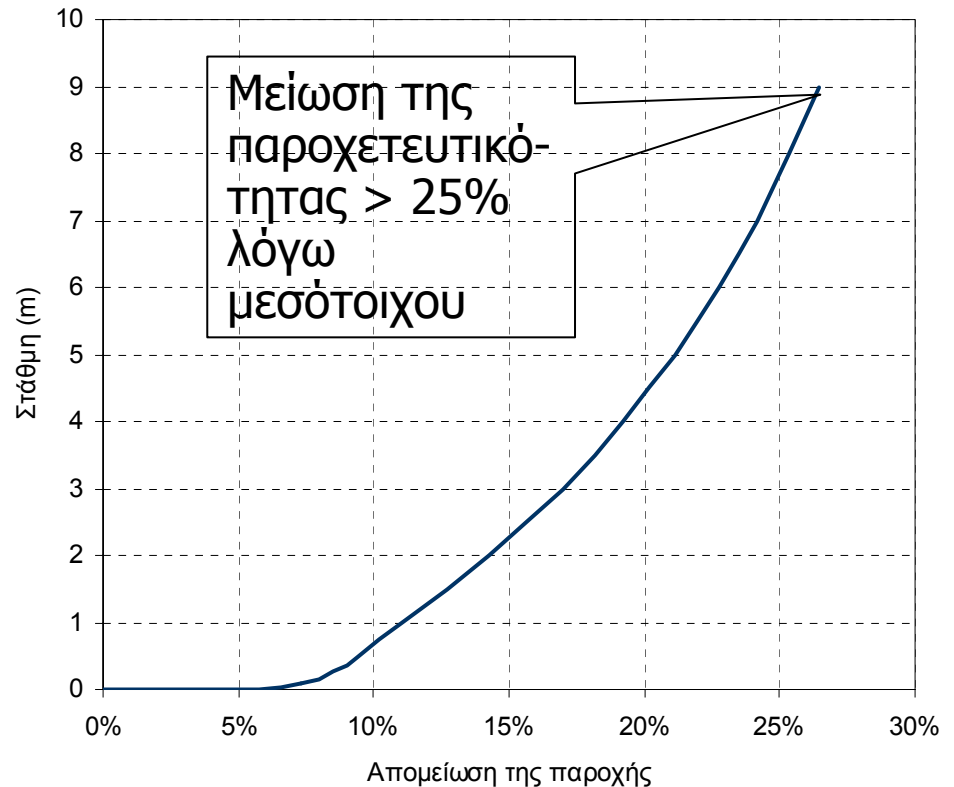
Ωφελεί από υδραυλική άποψη η δημιουργία σύνθετων διατομών;

Παράδειγμα/επίδειξη με απλουστευμένους υπολογισμούς για την επίδραση του μεσοτοιχίου

Στοιχεία από τη διατομή του Κηφισού στο ύψος της Λ. Ποσειδώνος

Συμπεράσματα

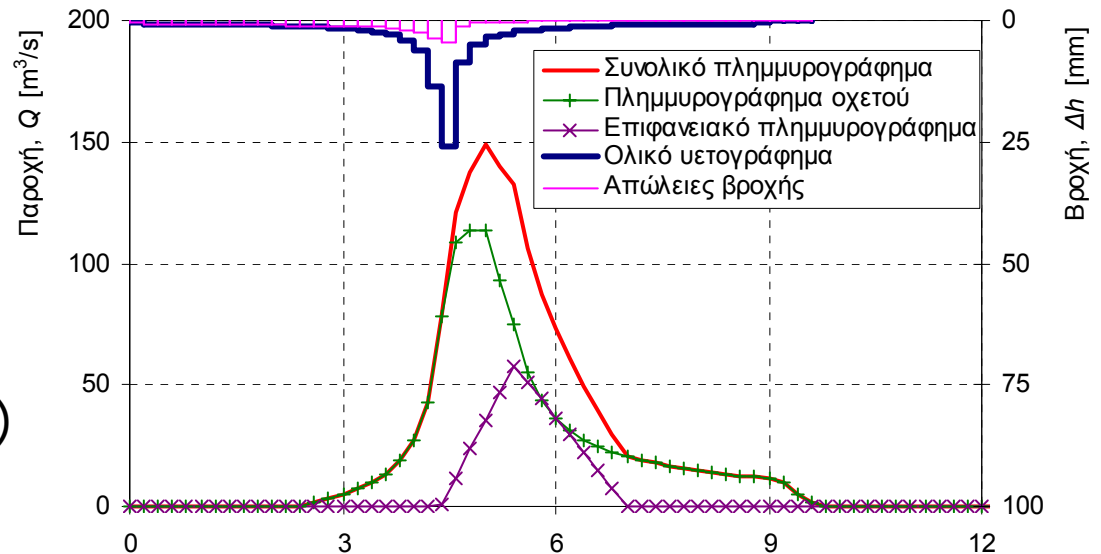
1. Το σκυρόδεμα βλάπτει την υδραυλική—και την ασφάλεια
2. Δυστυχώς ένα τμήμα του Κηφισού (στο ύψος της Λ. Καβάλας), καθώς και πολλά συμβάλλοντα ρέματα, έχουν διευθετηθεί με κλειστή διατομή
3. Δυστυχώς σε ένα του Κηφισού κατασκευάστηκε μεσότοιχος
4. Ευτυχώς αποφεύχθηκε η κατασκευή μεσότοιχου στο σύνολο της διευθέτησης



Τι θα συμβεί αν η πλημμυρική παροχή ξεπεράσει την παροχτευτικότητα της διευθετημένης κοίτης;

- Το ερώτημα έχει ιδιαίτερο νόημα με δεδομένα ότι:
 1. Το παρεχόμενο επίπεδο ασφάλειας είναι γενικά χαμηλό, και
 2. Δύσκολα μπορεί πια να βελτιωθεί με κατασκευαστικά μέτρα
- Απάντηση: θα συμβούν υπερχειλίσεις και επιφανειακή απορροή:
 1. Είτε με σχηματισμό «διώροφων ρεμάτων» (ροή στην ίδια διαδρομή)
 2. Είτε με διάχυση των ομβρίων σε ευρύτερες περιοχές
- Χρειάζεται ποσοτικοποίηση της απάντησης και των σχετικών κινδύνων

Παράδειγμα: Ο Ποδονίφτης ανάντη της Λ. Κηφισίας (κλειστή διατομή)
Υπολογισμοί για την πλημμύρα 100ετίας
Η διατομή είναι επαρκής μόνο για την πλημμύρα 10ετίας



Κουτσογιάννης, Δ., Υδρολογική μελέτη πλημμυρών, *Διερεύνηση και αντιμετώπιση προβλημάτων ευστάθειας των πρηνών και του πυθμένα του ρέματος Φιλοθέης με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων και σύγχρονων περιβαλλοντικών τεχνικών*, 22 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2004.

A photograph of a small, clear stream flowing through a dense forest. The water is dark green and has white foam from small rapids. In the center of the stream, there is a small island of light-colored rocks. The banks are covered with green grass and various trees, including some with thick trunks. The overall scene is a natural, serene landscape.

**Η Οδηγία 2007/60 για τη διαχείριση
του πλημμυρικού κινδύνου**

Άξονες της διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60

■ Πρόληψη:

- Αποφυγή δόμησης σπιτιών και βιομηχανικών κτηρίων σε περιοχές υποκείμενες σε πλημμύρες
- Προσαρμογή αναπτυξιακών σχεδίων στην πλημμυρική διακινδύνευση
- Προώθηση κατάλληλων πρακτικών στη χρήση γης, τη γεωργία και τη δασοπονία

■ Προστασία:

- Κατασκευαστικά μέτρα
- Μη κατασκευαστικά μέτρα για τη μείωση της πιθανότητας πλημμυρών και των συνεπειών τους

■ Ετοιμότητα: ενημέρωση του πληθυσμού για την πλημμυρική διακινδύνευση και τις απαιτούμενες ενέργειες σε περίπτωση πλημμύρας

■ Σχέδια έκτακτης ανάγκης

■ Επανόρθωση

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της Οδηγίας 2007/60 (ορόσημα)

Έναρξη ισχύος	26.11.2007
Υλοποίηση διοικητικών διευθετήσεων	26.05.2010
Προκαταρκτική αξιολόγηση πλημμυρικής διακινδύνευσης	22.12.2011
Έναρξη κοινωνικών διαβουλεύσεων	22.12.2012
Χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας & διακινδύνευσης	22.12.2013
Σχέδια διαχείρισης πλημμυρικής διακινδύνευσης	22.12.2015
2 ^η Προκαταρκτική αξιολόγηση πλημμυρικής διακινδύνευσης	22.12.2018
2 ^η έκδοση χαρτών πλημμυρικής επικινδυνότητας & διακινδύνευσης	22.12.2019
Τέλος πρώτου κύκλου διαχείρισης πλημμυρικής διακινδύνευσης	22.12.2021

Κύριες απαιτήσεις για τους χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας και διακινδύνευσης

- Σενάρια:
 1. πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας ή σενάρια ακραίων φαινομένων
 2. πλημμύρες μέσης πιθανότητας (περίοδος επαναφοράς ≥ 100 χρόνια)
 3. πλημμύρες υψηλής πιθανότητας, ανάλογα με την περίπτωση
- Κύρια υδραυλικά ζητούμενα (χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας):
 1. η έκταση της πλημμύρας
 2. το βάθος ή η στάθμη νερού
 3. η ταχύτητα ροής
- Στοιχεία συνεπειών της πλημμύρας (χάρτες πλημμυρικής διακινδύνευσης)
 1. αριθμός κατοίκων που ενδέχεται να πληγούν
 2. τύπος οικονομικής δραστηριότητας στην περιοχή
 3. εγκαταστάσεις που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση και προστατευόμενες περιοχές που ενδέχεται να πληγούν
 4. άλλες πληροφορίες, π.χ. στερεοπαροχές και πηγές ρύπανσης

Στοιχεία των σχεδίων διαχείρισης της πλημμυρικής διακινδύνευσης

- Στόχοι και προτεραιότητες
- Ανάλυση κόστους-οφέλους
- Σχέσεις με τη διαχείριση εδάφους και νερού, τον χωροταξικό σχεδιασμό, τη χρήση της γης, την προστασία της φύσης, τη ναυσιπλοΐα και τις λιμενικές υποδομές
- Εστίαση στην πρόληψη, την προστασία και την ετοιμότητα έμφαση στα συστήματα πρόβλεψης πλημμυρών και έγκαιρης προειδοποίησης
- Προώθηση βιώσιμων πρακτικών χρήσης γης, βελτίωση της συγκράτησης νερού και ελεγχόμενη κατάκλυση ορισμένων περιοχών σε περίπτωση πλημμύρας

Πρώτα συμπεράσματα σχετικά με την Οδηγία 2007/60

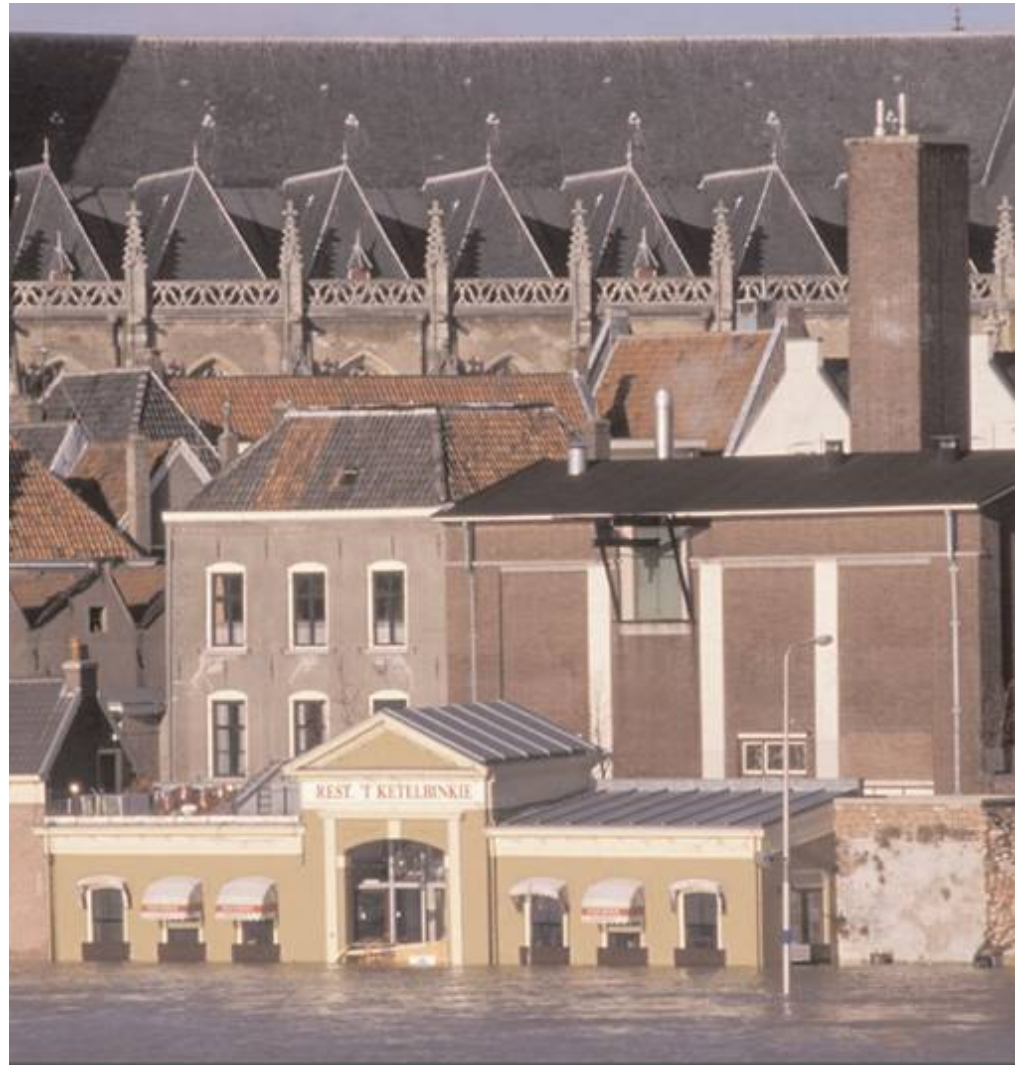
- Τη δεκαετία που έρχεται θα κληθούμε —αν αποφασίσουμε να εφαρμόσουμε την Οδηγία— να αντιμετωπίσουμε με σοβαρότητα το πρόβλημα των πλημμυρών στον Κηφισό, το λεκανοπέδιο της Αθήνας και όλη τη χώρα
- Το σημερινό επίπεδο υπολογισμών αντιπλημμυρικής ασφάλειας είναι ανεπαρκές στα πλαίσια της Οδηγίας
 - Οι σημερινές πλημμύρες σχεδιασμού (περιόδου επαναφοράς ≤ 50 ετών) θεωρούνται πλημμύρες υψηλής πιθανότητας
 - Θα χρειαστεί η προσομοίωση πλημμυρών μέσης πιθανότητας (περιόδου επαναφοράς ≥ 100 χρόνια) και χαμηλής πιθανότητας (περιόδου επαναφοράς ≥ 1000 χρόνια)
 - Σε τέτοιες συνθήκες όλα τα έργα υπερχειλίζουν και οι τρέχουσες μεθοδολογίες δεν μπορούν να εφαρμοστούν
- Απαιτούνται σημαντικές αλλαγές στον τρόπο αντιμετώπισης των πλημμυρών:
 - νέα κριτήρια σχεδιασμού
 - αλλαγή προτύπου — από τον υπολογισμό μεμονωμένων έργων στην προσομοίωση όλης της αστικής λεκάνης απορροής μαζί με το υδρογραφικό δίκτυο και το δίκτυο των αγωγών ομβρίων
 - ανάπτυξη νέας τεχνογνωσίας και εργαλείων, τυποποίηση μεθοδολογίας, σύνταξη χαρτών/ατλάντων (ισχυρών βροχοπτώσεων, πλημμυρικής επικινδυνότητας, πλημμυρικής διακινδύνευσης)

Τι κάνουν οι άλλοι;

Αμβούργο: Οι υπερχειλίσεις είναι συχνές και οι οικοδομές διαθέτουν συστήματα «στεγάνωσης»



Πλημμύρα στο Αμβούργο (Hafencity) στις 2007-11-09 (<http://thorstenluedtke.com/gallery?album=HamburgFlood20071109>)



Εξώφυλλο του βιβλίου: *Advances in Urban Flood Management*, edited by R. Ashley, S. Garvin, E. Pasche, A. Vassilopoulos, and C. Zevenbergen, Taylor and Francis, London, 2007.

Αποκεντρωτική λογική: Έλεγχος των ομβρίων στην πηγή


- Κεντρική λογική
 - Μεγάλο μέρος της πλημμυρικής παροχής οφείλεται στην αστικοποίηση
 - Πρέπει το Μοσχάτο (κάτω Κηφισός) να «πληρώνει» για τη δόμηση στο Χαλάνδρι;
- Πολεοδομική νομοθεσία: Εναλλακτικές επιλογές για νέα κτήρια
 - Απαγόρευση δημιουργίας στεγανών επιφανειών πέραν της στέγης
 - Μηδενική επιβάρυνση (εκροή από το δομημένο οικοπέδο ίση με τη φυσική απορροή)
 - Μέγιστα όρια εκροής (π.χ. 5-15 L/s/ha στη Γαλλία)
 - Μηδενική εκροή (την ώρα που βρέχει – Παρίσι από το 2008, Λονδίνο)
- Οικονομικά εργαλεία
 - Φόρος απορροής ομβρίων ανάλογα με την αδιαπέρατη επιφάνεια του οικοπέδου (Σουηδία, Γερμανία, Γαλλία)
 - Παροχή οικονομικών κινήτρων για προσαρμογή στις νέες επιλογές (π.χ. αντικατάσταση πλακόστρωτων επιφανειών με φυτεμένες)



**Άμεσες προοπτικές και μέτρα
Δεκαετία 2010**

Άμεσες προοπτικές και μέτρα: Δεκαετία 2010

- Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60
 - Παρακολούθηση της ποσότητας και ποιότητας του νερού στον Κηφισό
 - Έλεγχος/μείωση της ρύπανσης
- Εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60
 - Χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας & διακινδύνευσης
 - Σχέδια διαχείρισης πλημμυρικής διακινδύνευσης (όχι άλλα έργα χωρίς ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης)
- Οριοθέτηση – προστασία – ήπιες παρεμβάσεις στα ακάλυπτα ρέματα
- Θεσμοθέτηση κανονιστικών διατάξεων για τη μείωση της εκροής ομβρίων σε επίπεδο οικοδομικού/κτηριοδομικού κανονισμού



**Απώτερες προοπτικές
Δυο παραδείγματα**

Μήκος 10 km και λεκάνη απορροής 50 km² (Για σύγκριση: Κηφισός 22 km, 380 km²)



1950



1959



2001

↑ ΠΡΙΝ Cheonggye-cheon, Σεούλ, Νότια Κορέα ΜΕΤΑ ↓

Κόστος: 0.9 δισ. US\$ + 12 δισ. US\$ για την ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής



2005



2005

Ποταμός Porsuk στο Eskisehir, Τουρκία (50 εκατ. δολάρια)



http://en.wikipedia.org/wiki/Porsuk_River

Αναγνωρίσεις

Ευχαριστώ τους πιο κάτω συναδέλφους για τη βοήθειά τους στην παροχή δεδομένων και πληροφοριών ή/και για τις συζητήσεις και απόψεις τους:

- Ν. Ζαρκαδούλας
- Α. Κουκουβίνος
- Α. Κούσης
- Λ. Λαζαρίδης
- Κ. Λάσκαρης
- Α. Νικολόπουλος
- Π. Παπανικολάου
- Δ. Σωτηρόπουλος
- Ε. Χούλη